

Docket No. 244781US2/ims

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN THE APPLICATION OF: Norimasa SOHMIYA, et al.

GAU: 2852

SERIAL NO: 10/697,119

EXAMINER:

FILED: October 31, 2003

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-317947	October 31, 2002
JAPAN	2003-077855	March 20, 2003
JAPAN	2003-158517	June 3, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Joseph A. Scafetta, Jr.
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月31日
Date of Application:

出願番号 特願2002-317947
Application Number:

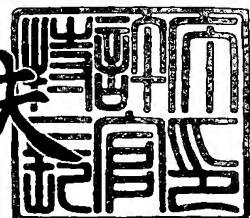
[ST. 10/C] : [JP2002-317947]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2004年1月6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 0204733
【あて先】 特許庁長官殿
【提出日】 平成14年10月31日
【国際特許分類】 G03G 15/00 106
【発明の名称】 画像形成装置
【請求項の数】 17
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 宗宮 徳昌
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代理人】
【識別番号】 100063130
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 武久
【電話番号】 03-3350-4841
【選任した代理人】
【識別番号】 100091867
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤田 アキラ
【電話番号】 03-3350-4841
【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2002-161948
【出願日】 平成14年 6月 3日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006172

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、

前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を前記第2の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と前記第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷とが同極性であり、かつ、トナーと逆極性であることを特徴とする、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、

前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を該第1の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を該第2の中間転写体の内部に配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 前記第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と前記第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷

とが同極性であり、かつ、トナーと同極性であることを特徴とする、請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、

前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段および前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段と共に前記第1の中間転写体の内部に配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 前記第2の中間転写体を含む部分が装置本体に対して開閉可能に構成されていることを特徴とする、請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記各転写手段に対向して導電性ローラが他方の中間転写体の内部に配置され、各導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加されることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記各転写手段が転写ローラであり、該転写ローラどうしは外周面で5mm以上、望ましくは10mm以上離れて配置されることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記各転写手段が転写ローラであり、該対向して配置された転写ローラと前記導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されていることを特徴とする、請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項10】 像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から

記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、

前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写手段を前記第2の中間転写体の内部に配置し、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】 前記各転写手段が転写ローラであり、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写ローラと前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写ローラとを対向して配置するとともに、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写ローラに対向するように導電性ローラを他方の中間転写体の内部に配置し、該対向して配置された転写ローラどうしあるいは対向して配置された転写ローラと導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されていることを特徴とする、請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加され、前記対向して配置された転写ローラは一方を転写ローラとして使用するとき他方は接地されることを特徴とする、請求項11に記載の画像形成装置。

【請求項13】 同一の中間転写体の内部における前記転写ローラと前記導電性ローラ、あるいは同一の中間転写体の内部における前記転写ローラどうしひは、ローラ外周面が5～200mm、好ましくは10～100mmの距離だけ離れて配置されることを特徴とする、請求項7、9、11のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記対向して配置された転写ローラと導電性ローラの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度、あるいは、前記対向して配置された転写ローラどうしの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度が90±30度の範囲

内であることを特徴とする、請求項9又は11に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記転写手段が金属又は樹脂あるいはゴム製の転写ローラであり、かつ、抵抗値が $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラであることを特徴とする、請求項1～14のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記導電性ローラが金属又は樹脂あるいはゴム製のローラであり、かつ、抵抗値が $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラであることを特徴とする、請求項7又は9に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記転写ローラ及び前記導電性ローラが樹脂あるいはゴム製のローラの場合は、その樹脂あるいはゴムの層厚が0.1～5.0mmであることを特徴とする、請求項15又は16に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1回の通紙で記録媒体の両面に画像を形成可能な装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】 特開平3-253881号公報

【特許文献2】 特開2000-105513号公報

複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置において、記録媒体（以下、用紙という）の両面に画像を形成できるように構成されたものがある。従来の両面記録可能な画像形成装置では、像担持体上に形成した一方の面の画像（顕画像）を用紙に転写して定着し、その用紙を反転路等により反転させ、再度給送して用紙の裏面にもう一方の面の画像（顕画像）を転写して定着させる方式が一般に使用されている。

【0003】

この方式による両面記録の場合、用紙の搬送方向切り換えや、片面画像の定着による用紙カールなどにより、用紙搬送の信頼性確保に多くの課題を有している。

これに対し、1回の通紙で用紙の両面にトナー像を転写する方式のもの（以下

、1パス両面方式と呼ぶ)が提案されている。

【0004】

また、図10は、2つの中間転写体を備える従来の1パス両面方式の画像形成装置の1例を示すもので、作像部付近の概略構成図である。この図に示す装置において両面記録を行う場合、感光体ドラム101上に形成したトナー像(裏面画像)を第1の中間転写ベルト201を介して第2の中間転写ベルト301に転写し、その裏面画像を中間転写ベルト301に担持して1周させる。次に、表面画像となるトナー像を先の裏面画像と同期するように感光体ドラム101上に形成し、そのトナー像(表面画像)を第1の中間転写ベルト201に転写する。そして、表裏両面のトナー像にタイミングを合わせて、図示しないレジストローラより用紙を送出し、用紙両面に第1と第2の中間転写ベルト201と301とからそれぞれトナー像を転写する。これにより、用紙を反転させることなく、1回の通紙により用紙両面にプリントすることができる。

【0005】

ここで、第1の中間転写ベルト201から第2の中間転写ベルト301へのトナー像(上記両面プリンの場合の裏面画像)の転写、および、第1の中間転写ベルト201から用紙上面へのトナー像(上記両面プリンの場合の表面画像)の転写は、第2の中間転写ベルト301内に設けた転写手段である転写チャージャ401(2次転写手段)の作用による。一方、第2の中間転写ベルト301上に担持しているトナー像(上記両面プリンの場合の裏面画像)の用紙下面への転写は、第2の中間転写ベルト301のループ外に設けた転写チャージャ402(3次転写手段)の作用による。

【0006】

上記2次転写手段(401)は、中間転写ベルト301に接触する接触型転写手段、例えば転写ローラとすることも可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の3次転写手段(402)は、第2の中間転写ベルト301上に担持された未定着トナー像が転写手段402位置を通過すること、及び、

用紙上面に転写された未定着トナー像が転写手段402位置を通過することから、第2の中間転写ベルト301に非接触の転写手段（転写チャージャ）とする必要がある。

【0008】

周知のように、転写チャージャはその作用時にオゾン等の有害な放電生成物を発生させるという問題があった。また、上記両面プリントにおいては、用紙上面にトナーが載っている状態で3次転写（第2の中間転写ベルト301から用紙下面へのトナー像の転写）を行うため、用紙上面のトナーが放電の電界に応じて飛散しチャージャを汚す等、多くの問題を生じていた。

【0009】

この問題は、トナー像の極性を変換させる機構を設け、表面画像と裏面画像の極性を異ならせることにより3次転写手段を省略する（2次転写手段が3次転写手段を兼ねる）ように構成したり（特許文献1）、初めから極性の異なるトナーを用いる（極性の異なるトナー用に別個の現像装置を設ける）（特許文献2）ことにより3次転写手段を省略するなどによって対応が可能ではあるが、これらは装置構成が複雑となり、コストも高くなるという問題があり、根本的な解決策とはならない。また、特許文献1に記載されているように、トナー像の極性変換手段はコロナ帯電器であり、オゾン等の有害な放電生成物を発生させる。

【0010】

本発明は、従来の1パス両面方式の画像形成装置における上述の問題を解決し、放電生成物の発生及び放電に伴うトナー飛散を、簡単な構成で低コストに防止することのできる画像形成装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記の課題は、本発明により、像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像

形成装置において、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を前記第2の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置したことにより解決される。

【0012】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と前記第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷とが同極性であり、かつ、トナーと逆極性であることを提案する。

【0013】

また、前記の課題は、本発明により、像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を該第1の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を該第2の中間転写体の内部に配置したことにより解決される。

【0014】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と前記第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷とが同極性であり、かつ、トナーと同極性であることを提案する。

【0015】

また、前記の課題は、本発明により、像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体

から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段および前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段と共に前記第1の中間転写体の内部に配置したことにより解決される。

【0016】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記第2の中間転写体を含む部分が装置本体に対して開閉可能に構成されていることを提案する。

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記各転写手段に対向して導電性ローラが他方の中間転写体の内部に配置され、各導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加されることを提案する。

【0017】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記各転写手段が転写ローラであり、該転写ローラどうしは外周面で5mm以上、望ましくは10mm以上離れて配置されることを提案する。

【0018】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記各転写手段が転写ローラであり、該対向して配置された転写ローラと前記導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されていることを提案する。

【0019】

また、前記の課題は、本発明により、像担持体と第1及び第2の中間転写体を有し、前記像担持体から前記第1の中間転写体を介して前記第2の中間転写体へ一旦転写した顕像を第2の中間転写体から記録媒体の一方の面に転写するとともに、前記像担持体から前記第1の中間転写体に転写した顕像を第1の中間転写体から記録媒体の他方の面に転写することにより記録媒体の両面に顕像を転写可能な画像形成装置において、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写手段を前記第2の中間転写体の内部に配置し、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間

転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置したことにより解決される。

【0020】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記各転写手段が転写ローラであり、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写ローラと前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写ローラとを対向して配置するとともに、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写ローラに対向するように導電性ローラを他方の中間転写体の内部に配置し、該対向して配置された転写ローラどうしあるいは対向して配置された転写ローラと導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されていることを提案する。

【0021】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加され、前記対向して配置された転写ローラは一方を転写ローラとして使用するとき他方は接地されることを提案する。

【0022】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、同一の中間転写体の内部における前記転写ローラと前記導電性ローラ、あるいは同一の中間転写体の内部における前記転写ローラどうしは、ローラ外周面が5～200mm、好ましくは10～100mmの距離だけ離れて配置されることを提案する。

【0023】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記対向して配置された転写ローラと導電性ローラの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度、あるいは、前記対向して配置された転写ローラどうしの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度が90±30度の範囲内であることを提案する。

【0024】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記転写手段が金属又は樹脂あるいはゴム製の転写ローラであり、かつ、抵抗値が $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラであることを提案する。

【0025】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記導電性ローラが金属又は樹脂あるいはゴム製のローラであり、かつ、抵抗値が $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラであることを提案する。

【0026】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記転写ローラ及び前記導電性ローラが樹脂あるいはゴム製のローラの場合は、その樹脂あるいはゴムの層厚が $0.1 \sim 5.0 \text{ mm}$ であることを提案する。

【0027】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明が適用される画像形成装置の一例であるプリンタの概略を示す断面構成図である。

【0028】

この図に示すプリンタ100は、装置内のほぼ中央に4つの感光体ドラム1を並設した、いわゆるタンデム型のカラープリンタである。各感光体ドラム1の周囲には、図2に示すように、クリーニング装置2、除電装置3、帯電装置4、現像装置5が配設され、作像ユニットを構成している。各作像ユニットの構成は同じであり、扱うトナーの色が異なるのみである。4つの作像ユニットの下方には、第1中間転写ベルト（第1の転写体）11が設けられており、上記4つの感光体ドラム1は第1中間転写ベルト11の上辺に沿って接触並置されている。また、作像ユニットの上方には露光装置8が配設されている。

【0029】

各作像ユニットにおける現像装置5は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナーをそれぞれ収納しており、感光体ドラム1上に形成された静電潜像に

各色トナーを付与する。帯電装置4と現像装置5の間は書き込み位置となっており、露光装置8より発せられるレーザ光Lが感光体1に照射される。なお、露光装置8は公知のレーザ方式であり、本例では、色分解され、現像するトナーの色に対応した光情報を、一様に帯電された感光体1表面に潜像として照射する。LEDアレイと結像手段から成る露光装置も採用できる。また、第1中間転写ベルト10を挟んで感光体ドラム1と対向するように、転写ローラ（1次転写手段）6が配設されている。符号7は裏当てローラである。感光体ドラム1上に形成されたトナー像は、転写ローラ6の作用により第1中間転写ベルト10に転写（1次転写）される。

【0030】

フルカラー画像の形成にあたり、4つの作像ユニットにて感光体ドラム1上に形成されたシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色トナー像は順次第1中間転写ベルト10上に重ね転写され、ベルト10上にフルカラー画像が形成される。モノクロ画像を形成する場合は、ブラックトナーを扱う作像ユニットのみでトナー像を形成し、第1中間転写ベルト10上にモノクロ画像を転写する。

【0031】

第1中間転写ベルト10は4個の回転ローラ11, 12, 13, 14に張架・支持され、図示矢印の如く図中反時計回りに回動可能になっている。第1中間転写ベルト10のベルトループ内において、ローラ14の左方には裏当てローラ15が設けられている。その裏当てローラ15に対向するように、ベルトループの外側にベルトクリーニング装置16が配置されている。

【0032】

プリンタ本体の下部位置には、2段の給紙装置（給紙カセット）30, 30が設けられている。各カセット内に収納された用紙の最上位の用紙が、給紙ローラ31により1枚ずつ給紙され、レジストローラ対32に送られる。

【0033】

第1中間転写ベルト10の右方には第2中間転写ベルト20が配置されている。第2中間転写ベルト20は図示矢印の如く図中時計回りに回動可能に、回転ローラ21, 22, 23, 24, 25に張架、支持されている。本例では、回転ロ

ーラ24を第2転写手段である転写ローラとして設けている。この転写ローラ24は、第1中間転写ベルト10の回転ローラ13と対向する位置に設けられている。

【0034】

第1中間転写ベルト10と第2中間転写ベルト20とは、回転ローラ13, 14及び回転ローラ24, 25部にて接触し、所定の転写ニップを形成する。このニップ部における第1中間転写ベルト10と第2中間転写ベルト20の接触が解除できるよう、本例においては、回転ローラ21の軸心を回動中心として第2中間転写ベルト20が搖動可能に構成されている。第1中間転写ベルト10と第2中間転写ベルト20の接触と離間とは、図示しないスプリングとソレノイド等の機構により行われる。

【0035】

そして、第2中間転写ベルト20のループ外側の下方位置に、ベルトクリーニング装置26が配置されている。クリーニング装置26は、内部にクリーニングブレードを備え、第2中間転写ベルト20表面に残留する不要のトナーや紙粉を拭い去る。

【0036】

第2中間転写ベルト20の上方には定着装置40が設けられている。それぞれ発熱体により加熱される定着ローラ及び加圧ローラを備えている。定着後の用紙は、排出ローラ41により、排紙トレイ50に排紙されスタックされる。

【0037】

ところで、本例のプリンタ100においては、第2中間転写ベルト20に担持したトナー像を用紙に転写（3次転写）させる転写手段は、第1中間転写ベルト10内の回転ローラ14を転写ローラとして設けている。この転写ローラ14に対向するように、第2中間転写ベルト20の回転ローラ25を設けている。

【0038】

ここで、本例のプリンタ100に設けられた転写手段を整理すると次のようになる。まず、感光体ドラム1上に形成したトナー像を第1中間転写ベルト10に転写させる1次転写手段として、転写ローラ6がある。次に、第1中間転写ベル

ト10に転写されたトナー像を第2中間転写ベルト20あるいは用紙の第1面（表面）に転写する2次転写手段として、転写ローラ24がある。そして、第2中間転写ベルト20に転写されたトナー像を用紙の第2面（裏面）に転写する3次転写手段として、転写ローラ14がある。転写バイアスの制御方式としては、本例では定電流方式を採用しているが、差分定電流あるいは定電圧もしくは定電圧+定電流方式を用いることも可能である。

【0039】

第1及び第2中間転写ベルト10, 20のベルトループ内に設けられた各ローラのうち、転写ローラ6, 14, 24以外のローラは接地してある。転写ローラ14に対向するローラ25、転写ローラ24に対向するローラ13は、それぞれアースローラとして作用する。

【0040】

なお、第1中間転写ベルト10内のローラ13を3次転写ローラとすることもできる。その場合、第2中間転写ベルト20内のローラ25を2次転写ローラとする。そして、転写ローラ13, 25にそれぞれ対向するローラ24, 14をアースローラとする。

【0041】

本例においては、像担持体である感光体ドラム1は、直径が30～100mm程度のアルミニウム円筒表面に、光導電性物質である有機半導体の層を設けた感光体である。また、第1中間転写ベルト10及び第2中間転写ベルト20は、基体の厚みが50～600μmの樹脂フィルムあるいはゴムを基体にしたベルトで、トナーを転写可能とする抵抗値を備える。

【0042】

上記のように構成された本例のプリンタにおける両面プリントについて説明する。

用紙両面に画像を得る場合は、まず作像ユニットで作成した第1面（裏面）画像を感光体ドラム1から第1中間転写ベルト10を介して第2中間転写ベルト20に転写し、第2中間転写ベルト20上に担持して1周させる。このとき、作像ユニットでは第2面（表面）画像が形成され、第1中間転写ベルト10に転写さ

れる。第1面画像と第2面画像の位置が用紙上で正規なものとなるようなタイミングにて画像形成されることは言うまでもない。

【0043】

レジストローラ対28より送出した用紙の片面（図1において、下方から上方に搬送される用紙の左側の面）に対して、第1中間転写ベルト10から第2面画像を転写する。この第2面画像の転写は第2中間転写ベルト20のベルトループ内に配置した転写ローラ25の作用による。また、第2中間転写ベルト20に担持されて1周してきた第1面画像を用紙の別面（図1において、下方から上方に搬送される用紙の右側の面）に転写する。この第1面画像の転写は第1中間転写ベルト10のベルトループ内に配置した転写ローラ14の作用による。このようにして用紙両面に画像を転写された用紙は定着装置30に送られ、定着ローラと加圧ローラとによって、トナー像が用紙上に定着される。

【0044】

本例のプリンタのように排紙トレイ50を構成した場合、両面画像のうち後から形成される第2面画像、すなわち、第1中間転写ベルト10から用紙面に直接転写される画像が下向きになってトレイ上に載置されるから、排紙トレイ50でページそろえしておくには、裏面画像（第2頁）を先に形成し、表面画像（第1頁）を後から形成すればよい。つまり、先に形成する第1面画像が裏面画像であり、後から形成する第2面画像が表面画像である。

【0045】

第1中間転写ベルト10から用紙に直接転写される画像は、感光体ドラム1の表面で正像にし、第2中間転写ベルト20から用紙に転写される画像は、感光体ドラム1の表面で逆像（鏡像）になるよう露光される。

【0046】

このような頁揃えのための作像順は、画像データをメモリに貯蔵する公知の技術で、また正、逆像（鏡像）に切り換える露光も、公知の画像処理技術により、実現できている。

【0047】

一方、本例において用紙片面に画像を得る場合は、第2中間転写ベルト20に

画像を転写する必要はなく、作像ユニットで形成した画像を第1中間転写ベルト10から直接用紙上に転写する。この場合の作像順はページ順で良い。

【0048】

なお、フェイスアップ排紙する場合、片面プリントでも第2中間転写ベルト20に画像を転写し、第2中間転写ベルト20から用紙に画像を転写すればよい。このフェイスアップ排紙でページ揃えするには、作像順は逆順（後のページから形成する）となる。

【0049】

本例では、感光体ドラム1に作像されるトナーの極性はマイナスである。転写ローラ6にプラスの電荷を与えることで、感光体ドラム1上のトナー像は第1中間転写ベルト10に転写される。また、2次転写ローラ24にプラスの電荷を与えることで、第1中間転写ベルト10に担持されたトナー像が第2中間転写ベルト20あるいは用紙の片側の面に転写される。そして、3次転写ローラ14にプラス極性の電荷与えることで、第2中間転写ベルト20表面に担持されたマイナス極性のトナーは吸引されて、用紙の他の面に転写される。

【0050】

本例のプリンタにおいては、従来第2中間転写体（第2中間転写ベルト20）の外部に設けられていた3次転写手段を第1中間転写体（第1中間転写ベルト10）の内部に設置することで接触型の転写手段（例えば転写ローラ14）とすることが可能となった。このため、1次転写～3次転写までの転写手段を全て接触型転写手段とことができ、非接触型の転写手段である転写チャージャのように放電生成物を発生させることができない。また、第2中間転写ベルト20上に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0051】

上記例では、第1及び第2中間転写ベルトにおける転写手段（転写ローラ14, 24）へ印加する電荷をトナーと逆極性として、吸引力により画像を転写させるものとしたが、上記転写手段にトナーと同極性の電荷を印加する構成とするこ

ともできる。その構成による第2の実施形態について説明する。

【0052】

この第2実施形態は、装置構成は図1のものと同様であるため、同図を用いて、先の実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

本第2実施形態では、第1中間転写ベルト10上に担持したトナー像を第2中間転写ベルト20あるいは用紙表面に転写させる2次転写手段として、第1中間転写ベルト10内に設けた転写ローラ14を用いる。転写ローラ14にトナーと同極性の電荷を印加することで、反発力によりトナーを第2中間転写ベルト20に転写させる。転写ローラ14に対向するローラ25はアースローラとなる。

【0053】

また、第2中間転写ベルト20上に担持したトナー像を用紙（裏面）に転写させる3次転写手段として、第2中間転写ベルト20内に設けた転写ローラ24を用いる。転写ローラ24にトナーと同極性の電荷を印加することで、反発力によりトナーを用紙裏面に転写させる。転写ローラ24に対向するローラ13はアースローラとなる。

【0054】

なお、本実施形態においても、ローラ13を2次転写手段とし対向するローラ24をアースローラとし、また、ローラ25を3次転写手段とし対向するローラ14をアースローラとすることも可能である。

【0055】

本第2実施形態のように、2次及び3次転写手段にトナーと同極性の電荷を印加して反発力により転写する場合、トナーと逆極性の電荷による吸引転写よりも効率的な転写を行うことができる。

【0056】

本第2実施形態においても、3次転写手段を第2中間転写体（第2中間転写ベルト20）の内部に設置することで接触型の転写手段（例えば転写ローラ24）とすることが可能となった。このため、1次転写～3次転写までの転写手段を全て接触型転写手段とすることができます、非接触型の転写手段である転写チャージャのように放電生成物を発生させることができない。また、第2中間転写ベルト20上

に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0057】

上記第1及び第2実施形態においては、第1及び第2中間転写ベルト10, 20内に配置した2次及び3次転写ローラ14と24（あるいは13と25）は、位置がずれて（実施例では上下にずれて）配置されている。このように2次転写手段と3次転写手段の位置をずらして配置することにより、それぞれの転写電界の干渉を防ぐことができる。2次及び3次転写ローラ14と24（あるいは13と25）は外周面で5mm以上、望ましくは10mm以上離れた位置に設置すると、転写電界の干渉をより確実に防ぐことができ、好適である。

【0058】

2次及び3次転写ローラ14と24（あるいは13と25）の材質は、金属又は樹脂あるいはゴム製のローラで、 $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下、好ましくは $10^7 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラとする。これにより、転写電流が効率的に流れる。また、ゴム製ローラとした場合には、転写ニップの形成に有効である。樹脂あるいはゴム製ローラの場合、その層厚は0.1mm以上5.0mm以下とする。

【0059】

そして、各転写ローラ14, 24（あるいは13, 25）にはそれぞれ対向ローラ13, 25（あるいは14, 24）が設けられている。この対向ローラ13, 25（あるいは14, 24）を導電性ローラ（電極ローラ）としアースすることで、転写ローラにおける転写電界が大きくなり、転写効率を良くすることができる。各対向ローラの材質は、金属又は樹脂あるいはゴム製のローラで、 $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下、好ましくは $10^7 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラとする。これにより、有効なアースを取ることができる。また、ゴム製ローラとした場合には、転写ニップの形成に有効である。樹脂あるいはゴム製ローラの場合、その層厚は0.1mm以上5.0mm以下とする。なお、樹脂あるいはゴム製ローラにおいては、例えばカーボンの混入によりその抵抗値を制御することができる。

【0060】

上記の各実施形態においては、転写ローラ（14, 24あるいは13, 25）に対向して設けた導電性ローラ（13, 25あるいは14, 24）をアースローラとしたが、各対向ローラには転写バイアスと逆極性の電荷を印加するように構成しても良い。

【0061】

例えば、転写ローラにトナーと同極性の転写バイアスを印加する第1実施形態（吸引転写）の場合は、対向ローラにトナーと逆極性の電荷を印加する。また、転写ローラにトナーと逆極性の転写バイアスを印加する第2実施形態（反発転写）の場合は、対向ローラにトナーと同極性の電荷を印加する。このようにすることによって、転写電界を大きくし転写効率を良くすることができる。

【0062】

なお、転写ローラ及び対向ローラに電荷を印加する電源としては、1つの電源で異なる極性の電荷を印加可能な構成のものがあり、そのような電源を用いることにより、各対向ローラに転写バイアスと逆極性の電荷を印加する場合でも、複数の電源を備えることによるスペース及びコストの増大を押えることができる。

【0063】

ところで、図1に示した構成例では、転写ローラとそれに対向するローラは、それぞれほぼ水平に並んで配設（第1及び第2中間転写ベルトを挟んで圧接）されており、図3に示すように、1組の転写ローラと対向ローラの軸心を結ぶ直線Sと用紙搬送方向P（第1及び第2中間転写ベルトが重なった状態で移動する領域におけるベルト移動方向、本例の装置ではほぼ垂直方向と見なす）との成す角度θが90度であった。

【0064】

これに対し、1組の転写ローラと対向ローラにおいて、用紙搬送方向と直交する方向に転写ローラと対向ローラとが重なりを有するように若干軸心をずらして配置する（第1及び第2中間転写ベルトを挟んで圧接される）ように構成しても良い。その場合、転写ローラと対向ローラにより形成される転写ニップの長さが大きくなるので、転写性を高めることができる。

【0065】

転写ローラと対向ローラが重なりを有する場合の配置方法としては、転写ローラより対向ローラが高くなる配置と、転写ローラより対向ローラが低くなる配置の2通りであるが、2組の転写ローラと対向ローラにおける各ローラの配置の組み合わせ例を図4～7に示す。

【0066】

すなわち、図4に示すものは、第2中間転写ベルト20のループ内に配置した対向ローラ25と転写ローラ24を、第1中間転写ベルト10内の転写ローラ14と対向ローラ13より高くなるように配置した構成例である。転写ローラ14と対向ローラ25、および、転写ローラ24と対向ローラ13において、両ローラ間に若干の重なりが形成され、転写ニップが大きくなる（図3の例に比べて）。

【0067】

図5に示すものは、対向ローラ25と転写ローラ24を転写ローラ14と対向ローラ13より低くなるように配置した構成例である。また、図6に示すものは、対向ローラ25が転写ローラ14より高く、転写ローラ24が対向ローラ13より低くなるように配置した構成例である。そして、図7に示すものは、対向ローラ25が転写ローラ14より低く、転写ローラ24が対向ローラ13より高くなるように配置した構成例である。いずれの構成例においても、転写ローラと対向ローラは、図3～7に括弧内に示すように、それぞれ入れ替えて配置しても良い。

【0068】

なお、1組の転写ローラと対向ローラの軸心を結ぶ直線Sと用紙搬送方向Pとの成す角度θは、90±30度の範囲内とするのが好ましい。上記角度θが大きくなりすぎると、搬送時の用紙あるいはベルトの蛇行により画像ズレ等が生じる可能性がある。

【0069】

ここで、図4～7の構成例の場合、上記の角度θとしては、転写ローラ側の鈍角θ1と対向ローラ側の鋭角θ2があるが、180度-θ1=θ2の関係であ

るので、 θ_1 が 90 ± 30 度の範囲内であれば同時に θ_2 も 90 ± 30 度の範囲内となるので、どちらを転写ローラと対向ローラの軸心を結ぶ直線Sと用紙搬送方向Pとの成す角度 θ としても構わない。

【0070】

図4～7の構成例の場合も、各対向ローラはアースローラ又は転写バイアスと逆極性の電荷を印加することができる。

【0071】

次に、第1中間転写ベルト10内に2次転写手段及び3次転写手段の双方を配置した構成例について説明する。

図8に示すように、第1中間転写ベルト10内に2次転写手段としての転写ローラ13と3次転写手段としての転写ローラ14とを配置する。第2中間転写ベルト20内には、各転写ローラの対向ローラとしてのアースローラ24, 25をそれぞれ配置する。2次転写手段の転写ローラ13は反発転写、3次転写手段の転写ローラ14は吸引転写方式である。

【0072】

図8では対向して設けられた転写ローラとアースローラ13と24（14と25）は図3の場合と同様に用紙搬送方向とほぼ直角に配置されているが、図4～7で説明したように用紙搬送方向と直交する方向に重なりを有するように配置することもできる。

【0073】

そして、本例の画像形成装置においては、図9に示すように、第2中間転写ベルト20が含まれる搬送ユニット100bが、装置本体部に対して開閉可能に設けられている。このように第2中間転写ベルト20を含む部分を装置本体部に対して開閉可能に構成した場合、もし、第2中間転写ベルト20内のローラ24あるいは25を転写ローラとした場合には、その転写ローラに転写バイアスを印加できるように、高圧電源の接点を搬送ユニット100b側に設けなければならない。

【0074】

しかし、上記の如く、第1中間転写ベルト10内に2次転写手段及び3次転写

手段の双方を配置することにより、開閉可能な部分である搬送ユニット100b側に高圧電源の接点を設ける必要が無く、装置構成を複雑化させることがない。また、高圧電源の接点が無いのであるから、接点の磨耗による不具合を生じることもない。

【0075】

上記した各実施形態の各構成例において、第1中間転写ベルト10内の導電性ローラ（転写ローラ、対向ローラ）及び第2中間転写ベルト20内の導電性ローラ（転写ローラ、対向ローラ）は、それぞれのベルト内において、ローラ同士（例えば、図3における転写ローラ14と対向ローラ13、あるいは図3における対向ローラ25と転写ローラ24）の外周面が5mm以上200mm以下、好ましくは10mm以上100mm以下の距離で離れるように配置する。

【0076】

転写ベルトのループ内で転写ローラと対向ローラ（アースローラ又は転写バイアスと逆極性を印加したローラ）の距離が近すぎると転写電流がベルトを介して対向ローラへ流れ、転写効率が悪くなる。また、図4～7の構成例のように転写ローラと対向ローラに重なりを持たせて転写ニップを大きくするようにした構成の場合には、同一ベルトループ内のローラ間の距離（本例においては上下のローラ間の距離）があまり離れてしまうと、ニップ維持の点で不利となってくる。

【0077】

しかし、上記のようにベルトループ内のローラどうしが外周面で5mm以上200mm以下、好ましくは10mm以上100mm以下の距離で離れるように配置することで、転写効率の低下あるいはニップ維持性の低下を防ぐことができる。

【0078】

なお、上記した図3～図8の各構成例においては、対向する1組のローラ（例えばローラ13とローラ15）の一方を転写ローラとした場合は他方を対向ローラとして説明したが、1組のローラの双方を転写ローラ（転写バイアスを印加するローラ）とすることもできる。この場合、一方のローラを転写ローラとして用いる時には他方のローラをアースしておき（転写バイアスは印加しない）、逆に

他方のローラを転写ローラとして用いる時には一方のローラをアースしておく（転写バイアスは印加しない）ようにする。このようにすることで、2次転写手段あるいは3次転写手段を2つ用いて転写を行うことが可能となり、転写性を高めることができる。例えば後述する実施例6のように、ローラ25を2次転写手段とし、ローラ13を1つ目の3次転写手段、ローラ25に対向するローラ14を2つ目の3次転写手段とする。ローラ14を3次転写手段として使用する時にはローラ25はアースしておく。この場合、2つの3次転写手段13, 14により、第2中間転写ベルト20から用紙（裏面）へのトナー像転写をより確実に行うことができる。あるいは、後述する実施例4のように、ローラ25をベルト10から20への画像転写を行う転写手段とし、ローラ13をベルト10から用紙表面への画像転写を行う転写手段とし、ローラ14をベルト20から用紙裏面への画像転写を行う転写手段とすることもできる。同一ベルト内に転写ローラを2つ配置する場合も、そのローラどうしが外周面で5mm以上200mm以下、好ましくは10mm以上100mm以下の距離で離れるように配置する。

【0079】

次に、本例の画像形成装置を片面記録装置とした場合について説明する。機械的な構成は図1と同様である。この片面記録装置の場合、第2中間ベルト20を用紙搬送ベルトとして用いるものである。中間転写ベルト10に担持したトナー像を用紙上に転写させる2次転写手段としては、ローラ13, 14, 24, 25のいずれをも転写ローラとすることができます。転写方式は吸引・反発のどちらの方式でも良い。

【0080】

例えば、ローラ13を2次転写手段とする場合は反発転写であり、ローラ24を対向ローラとする。対向ローラ24はアース又は転写バイアスと逆極性の電荷を印加する。

【0081】

また後述する実施例5のように、ローラ13及びローラ14を2次転写手段とすることもできる。この場合も反発転写であり、ローラ24, 25を対向ローラとする。対向ローラ24, 25はアース又は転写バイアスと逆極性の電荷を印加

する。

【0082】

また、ローラ24を2次転写手段とする場合は吸引転写であり、ローラ13を対向ローラとする。対向ローラ13はアース又は転写バイアスと逆極性の電荷を印加する。

【0083】

また、ローラ24及びローラ25を2次転写手段とすることもできる。この場合も吸引転写であり、ローラ13, 14を対向ローラとする。対向ローラ13, 14はアース又は転写バイアスと逆極性の電荷を印加する。

【0084】

さらに、吸引+反発転写とすることもできる。例えば、ローラ13を転写ローラ（反発転写）に、ローラ25を転写ローラ（吸引転写）にすることができる。この場合、ローラ13とローラ25に印加する転写バイアスは逆極性となる。対向ローラとなるローラ24, 14はアース又はそれぞれの転写バイアスと逆極性の電荷を印加する。また、ローラ24を吸引転写の転写ローラに、ローラ14を反発転写の転写ローラとすることもできる。この場合、ローラ24とローラ14に印加する転写バイアスは逆極性となる。対向ローラとなるローラ13, 25はアース又はそれぞれの転写バイアスと逆極性の電荷を印加する。

【0085】

本例の場合も、同一ベルト内に配置したローラ13と14、あるいはローラ24と25は、外周面で5mm以上200mm以下、好ましくは10mm以上100mm以下の距離で離れるように配置する。

【0086】

以下に、上記各実施形態における、転写電流の具体的な数値等の実施例と比較例について説明する。

実施例1（吸引転写1）

【0087】

第1中間転写ベルト10上のトナー像（裏面画像）を、2次転写ローラ24にトナーと逆極性の転写電流を $20\mu A$ 印加して第2中間転写ベルト20に転写す

る。その後、第1中間転写ベルト10上に担持されたトナー像（表面画像）を、2次転写ローラ24にトナーと逆極性の転写電流を50μA印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ14にトナーと逆極性の転写電流を60μA印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像（裏面画像）を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラに対向するローラ13, 25はアースされており、転写ローラ間の距離も外周面で20mm離して構成している。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な両面転写像が得られた。

【0088】

この実施例1では、2次及び3次転写手段とも接触方式の転写手段であり、オゾンの発生も殆ど検知されず、記録媒体上にトナーが載っている状態でチャージャーで放電していないのでトナーの飛散も無かった。

【0089】

実施例2（反発転写1）

第1中間転写ベルト10上のトナー像（裏面画像）を、2次転写ローラ13にトナーと同極性の転写電流を30μA印加して第2中間転写ベルト20に転写する。その後、第1中間転写ベルト10上に作像されたトナー像（表面画像）を、2次転写ローラ13にトナーと同極性の転写電流を60μA印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ25にトナーと同極性の転写電流を60μA印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像（裏面画像）を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラに対向するローラ24, 14はアースされており、このときの転写ローラの間隔は外周面で10mm離れるように構成している。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な両面転写像が得られた。

【0090】

この実施例2では、2次及び3次転写手段とも接触方式の転写手段でありオゾンの発生も殆ど検知されず、記録媒体上にトナーが載っている状態でチャージャーで放電していないのでトナーの飛散も無かった。

【0091】

実施例3（反発転写2）

第1中間転写ベルト10上のトナー像（裏面画像）を、2次転写ローラ13にトナーと同極性の転写電流を $30\mu A$ 印加して第2中間転写ベルト20に転写する。その後、第1中間転写ベルト10上に担持されたトナー像（表面画像）を、2次転写ローラ13にトナーと同極性の転写電流を $55\mu A$ 印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ25にトナーと同極性の転写電流を $65\mu A$ 印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像（裏面画像）を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラに対向するローラ24, 14はアースされており、転写ローラは外周面で10mm離れるように構成している。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な両面転写像が得られた。

【0092】

この実施例3では、2次及び3次転写手段とも接触方式の転写手段であり、オゾンの発生も殆ど検知されず、トナーの用紙への吸着も充分でトナーの飛散は無かった。

【0093】

実施例4（吸引転写+反発転写）

第1中間転写ベルト10上のトナー像（裏面画像）を、2次転写ローラ25にトナーと逆極性の転写電流を $20\mu A$ 印加して第2中間転写ベルト20に転写する。その後、第1中間転写ベルト10上に担持されたトナー像（表面画像）を、2次転写ローラ13にトナーと同極性の転写電流を $55\mu A$ 印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ14にトナーと逆極性の転写電流を $65\mu A$ 印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像（裏面画像）を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラに対向するローラ14, 24, 25は、転写に使用しない時はアースしておく。そして、転写ローラ13と14は外周面で10mm離れるように構成している。また、転写ローラ13と25は外周面で10mm以上離れている。なお、転写手段として使用するローラ13, 14, 25は表層がゴムであり、抵抗値は $10^7\Omega cm$ である。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な両面転写像が得られた。

【0094】

この実施例4では、2次及び3次転写手段とも接触方式の転写手段であり、オゾンの発生も殆ど検知されず、トナーの用紙への吸着も充分でトナーの飛散は無かった。

【0095】

実施例5（片面記録1、反発転写）

ローラ13, 14を転写ローラとし、トナーと同極性の転写電流をそれぞれ20 μ A印加して転写ベルト10上に担持されたトナー像を記録媒体に転写する。このときそれぞれの転写ローラに対向するローラ24, 25はアースローラとする。転写ローラ13, 14は外周面で15mm離れるように構成している。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な転写像が得られた。この実施例5では、2次転写手段が接触方式の転写手段でありオゾンの発生は殆ど検知されなかった。

【0096】

実施例6（片面記録2、吸引転写）

ローラ25を2次転写ローラとし、トナーと逆極性の転写電流を20 μ A印加して第1中間転写ベルト10上に担持されたトナー像を第2中間転写ベルト20に転写する。さらに、ローラ13, 14を3次転写ローラとし、トナーと逆極性の転写電流をそれぞれ20 μ A印加して第2中間転写ベルト20上のトナー像を記録媒体に転写する。この場合、フェイスアップ排紙となる。それぞれの転写ローラに対向するローラ14, 24, 25は、転写に使用しない時はアースしておく。転写ローラ13と14は外周面で15mm離れるように構成している。転写ローラ13と25は外周面で15mm以上離れている。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ良好な転写像が得られた。この実施例6では、2次転写手段および3次転写手段が接触方式の転写手段でありオゾンの発生は殆ど検知されなかった。

【0097】

比較例1

第1中間転写ベルト10上のトナー像（裏面画像）を、2次転写ローラ14（

又は13)にトナーと同極性の転写電流を30μA印加して第2中間転写ベルト20に転写し、その後、第1中間転写ベルト10上に作像されたトナー像(表面画像)を、2次転写ローラ14(又は13)にトナーと同極性の転写電流を60μA印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ24(又は25)にトナーと同極性の転写電流を60μA印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像(裏面画像)を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラの対向位置のローラ25, 13(又は24, 14)をフロート更には絶縁ローラを使用した。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ両面共に殆ど転写像が得られ無かった。しかも搬送性が非常に悪く定着装置40まで搬送された転写紙は半分以下であった。

【0098】

比較例2

第1中間転写ベルト10上のトナー像(裏面画像)を、2次転写ローラ24(又は25)にトナーと逆極性の転写電流を20μA印加して第2中間転写ベルト20に転写する。その後、第1中間転写ベルト10上に担持されたトナー像(表面画像)を、2次転写ローラ24(又は25)にトナーと逆極性の転写電流を50μA印加して記録媒体の表面に転写する。続いて3次転写ローラ14(又は13)にトナーと逆極性の転写電流を60μA印加して、第2中間転写ベルト20に転写されていたトナー像(裏面画像)を記録媒体の裏面に転写する。このときそれぞれの転写ローラの対向位置のローラ25, 13(又は24, 14)はアースしたが、転写ローラは外周面で2mm離れて配置した。その後、記録媒体を搬送定着して確認したところ両面とも転写率は非常に悪く、プラークな転写像しか得られなかった。

【0099】

以上、本発明を上記実施形態により説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

例えば、接触型の転写手段6, 13, 14, 24, 25は上記例ではローラタイプであるが、ブレード状あるいはブラシ状のものや、ブラシでローラ状にしたものを採用することができる。転写ブレード状の場合、同一ベルト内の転写手段

と対向ローラ、あるいは転写手段同士の距離は、それぞれのベルト接触点間の距離とする。また、転写電流の値や2次転写手段と3次転写手段の距離も一例であり、適宜設定できるものである。

【0100】

また、感光体ドラム1をベルト式の像担持体とすることもできる。そして、感光体に対する帯電手段、現像装置、定着装置の構成なども、適宜の方式を採用し得るものである。また、画像形成装置としてはプリンタに限らず、複写機やファクシミリでもよいことは言うまでもない。

【0101】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像形成装置によれば、第1の中間転写体上の顕像を第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を第2の中間転写体の内部に配置し、第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を第1の中間転写体の内部に配置したので、転写手段として接触型転写手段を用いることができ、転写チャージャのように放電生成物を発生させることができない。また、第2の中間転写体上に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0102】

請求項2の構成により、第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷とが同極性であり、かつ、トナーと逆極性であるので、装置構成を簡単なものとすることができる。

【0103】

請求項3の構成により、第1の中間転写体上の顕像を第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を該第1の中間転写体の内部に配置し、第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を該第2の中間転写体の内部に配置したので、転写手段として接触型転写手段を用いる

ことができ、転写チャージャのように放電生成物を発生させることがない。また、第2の中間転写体上に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0104】

請求項4の構成により、第1の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷と第2の中間転写体の内部に配置される転写手段に印加される電荷とが同極性であり、かつ、トナーと同極性であるので、装置構成を簡単なものとすることができる。また、反発力を利用した転写により効率的な転写を行うことができる。

【0105】

請求項5の構成により、第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体または記録媒体の他方の面に転写させる転写手段および前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段と共に前記第1の中間転写体の内部に配置したので、転写手段として接触型転写手段を用いることができ、転写チャージャのように放電生成物を発生させることがない。また、第2の中間転写体上に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0106】

請求項6の構成により、第2の中間転写体を含む部分が装置本体に対して開閉可能に構成されているので、第1の中間転写体と第2の中間転写体が接触する領域を開放することができ、その部分でのジャム処理を容易にできる。また、第2の中間転写体を含む部分のメンテナンス性を良くすることができる。そして、第2の中間転写体を含む開閉可能な部分に高圧電源の接点を設ける必要が無く、装置構成を複雑化させることがない。

【0107】

請求項7の構成により、各転写手段に対向して導電性ローラが他方の中間転写体の内部に配置され、各導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加されるので、転写電界が大きくなり、転写効率を高めることができる。

【0108】

請求項8の構成により、各転写手段が転写ローラであり、該転写ローラどうしは外周面で5mm以上、望ましくは10mm以上離れて配置されるので、転写電界の干渉を防ぐことができる。

【0109】

請求項9の構成により、各転写手段が転写ローラであり、該対向して配置された転写ローラと前記導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されているので、転写ニップの長さを大きくすることができ、転写性を高めることができる。

【0110】

請求項10の構成により、第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写手段を前記第2の中間転写体の内部に配置し、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置し、前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写手段を前記第1の中間転写体の内部に配置したので、転写手段として接触型転写手段を用いることができ、転写チャージャのように放電生成物を発生させることができない。また、第2の中間転写体上に担持したトナー及び用紙に転写したトナーを飛散させることもなく、部材の汚れ等を防止することができる。さらに、トナー像の極性を変換させる機構等も必要でないため、装置構成を複雑にすることなく、簡単な構成で低コストである。

【0111】

請求項11の構成により、各転写手段が転写ローラであり、前記第1の中間転写体上の顕像を前記第2の中間転写体に転写させる転写ローラと前記第2の中間転写体上の顕像を記録媒体の一方の面に転写させる転写ローラとを対向して配置

するとともに、前記第1の中間転写体上の顕像を記録媒体の他方の面に転写させる転写ローラに対向するように導電性ローラを他方の中間転写体の内部に配置し、該対向して配置された転写ローラどうしあるいは対向して配置された転写ローラと導電性ローラは、前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向と直交する方向に重なりを有するように前記第1及び第2中間転写体を挟んで圧接配置されているので、転写ニップの長さを大きくすることができ、転写性を高めることができる。

【0112】

請求項12の構成により、導電性ローラが接地されているか転写手段に印加される電荷と逆極性の電荷が印加され、前記対向して配置された転写ローラは一方を転写ローラとして使用するとき他方は接地されるので、転写電界が大きくなり、転写効率を高めることができる。

【0113】

請求項13の構成により、同一の中間転写体の内部における前記転写ローラと前記導電性ローラ、あるいは同一の中間転写体の内部における前記転写ローラどうしは、ローラ外周面が5～200mm、好ましくは10～100mmの距離だけ離れて配置されるので、転写電流がベルトを介して流れることによる転写効率の低下を防ぐことができる。また、ニップ維持性の低下を防ぐことができる。

【0114】

請求項14の構成により、対向して配置された転写ローラと導電性ローラの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度、あるいは、前記対向して配置された転写ローラどうしの軸心を結ぶ線と前記第1及び第2中間転写体が接触して移動する方向との成す角度が90±30度の範囲内であるので、搬送時の用紙あるいはベルトの蛇行による画像ズレ等を防止することができる。

【0115】

請求項15の構成により、転写手段が金属又は樹脂あるいはゴム製の転写ローラであり、かつ、抵抗値が109Ωcm以下の低抵抗ローラであるので、転写電流を確実に印加することができる。ゴム製ローラの場合には転写ニップの形成に

有利である。

【0116】

請求項16の構成により、導電性ローラが金属又は樹脂あるいはゴム製のローラであり、かつ、抵抗値が $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗ローラであるので、確実なアースを取ることができる。ゴム製ローラの場合には転写ニップの形成に有利である。

【0117】

請求項17の構成により、転写ローラ及び導電性ローラが樹脂あるいはゴム製のローラの場合は、その樹脂あるいはゴムの層厚が $0.1 \sim 5.0 \text{ mm}$ であるので、適度な転写ニップを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用される画像形成装置の一例であるフルカラープリンタの概略を示す断面構成図である。

【図2】

そのプリンタにおける作像ユニットの構成を示す拡大図である。

【図3】

そのプリンタにおける第1及び第2中間転写ベルトが接触する転写領域付近を詳しく示す拡大図である。

【図4】

2組の転写ローラと対向ローラの組み合わせ例を示す説明図である。

【図5】

2組の転写ローラと対向ローラの組み合わせの別例を示す説明図である。

【図6】

2組の転写ローラと対向ローラの組み合わせのさらに別の例を示す説明図である。

【図7】

2組の転写ローラと対向ローラの組み合わせのさらに別の例を示す説明図である。

【図8】

第1中間転写ベルト内に2つの転写手段を配置した構成例を示す説明図である

【図9】

第2中間転写ベルトを含む搬送ユニットが装置本体に対して開閉可能に設けられた様子を示す部分構成図である。

【図10】

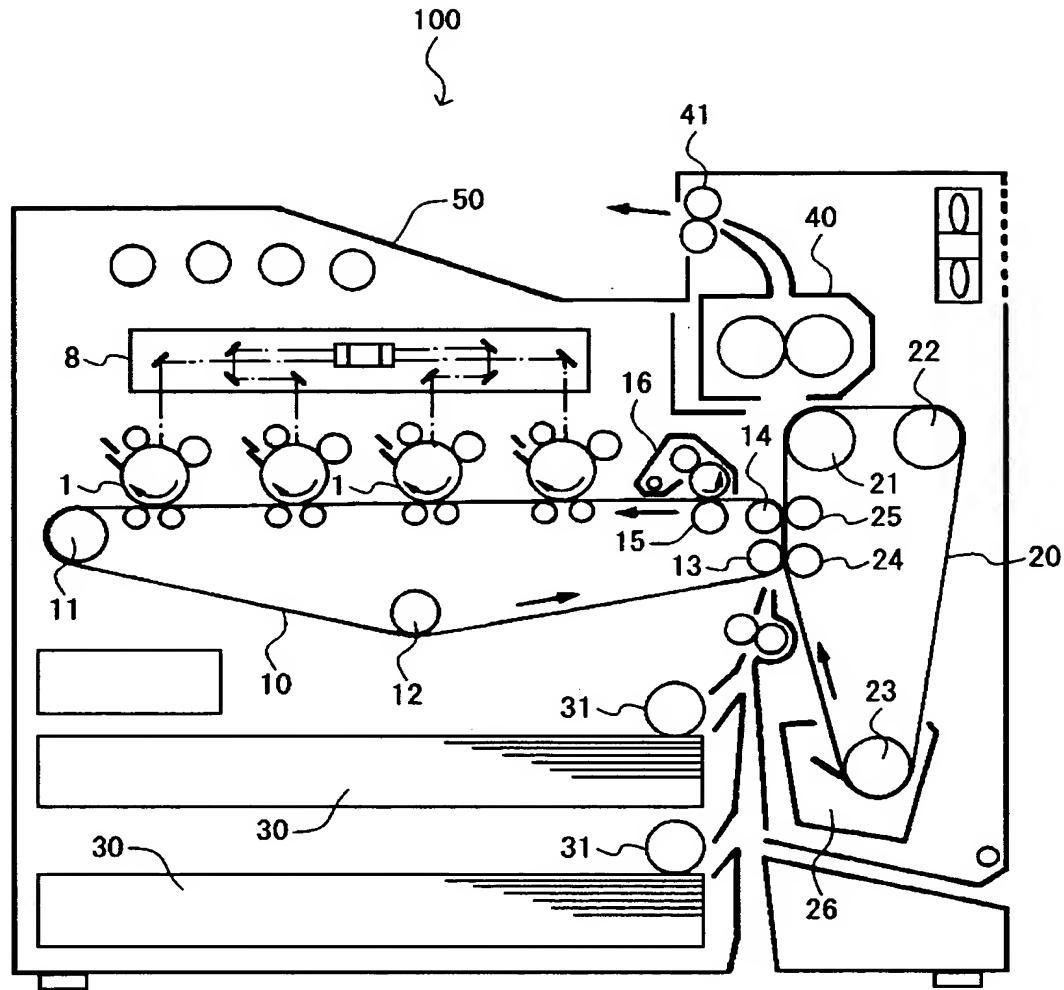
従来の1パス両面方式の画像形成装置の一例を示す構成図である。

【符号の説明】

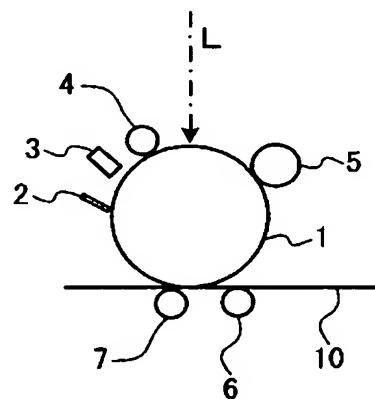
1	感光体ドラム（像担持体）
8	露光装置
10	第1中間転写ベルト（第1の中間転写体）
13	アースローラ又は転写ローラ
14	転写ローラ又はアースローラ
20	第2中間転写ベルト（第2の中間転写体）
24	転写ローラ又はアースローラ
25	アースローラ又は転写ローラ
30	給紙カセット
40	定着装置
50	排紙トレイ
100	プリンタ
100b	開閉可能な搬送ユニット

【書類名】 図面

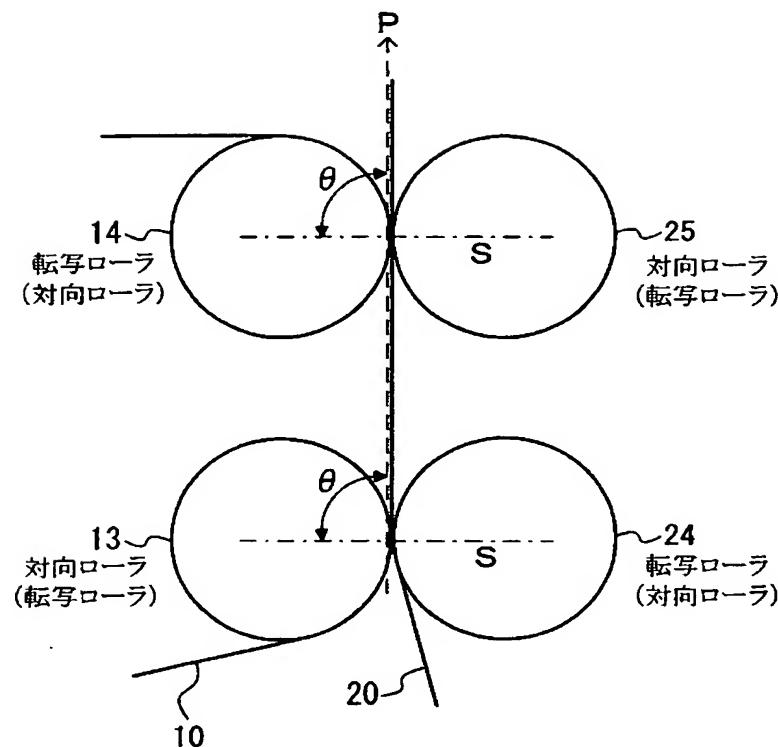
【図1】



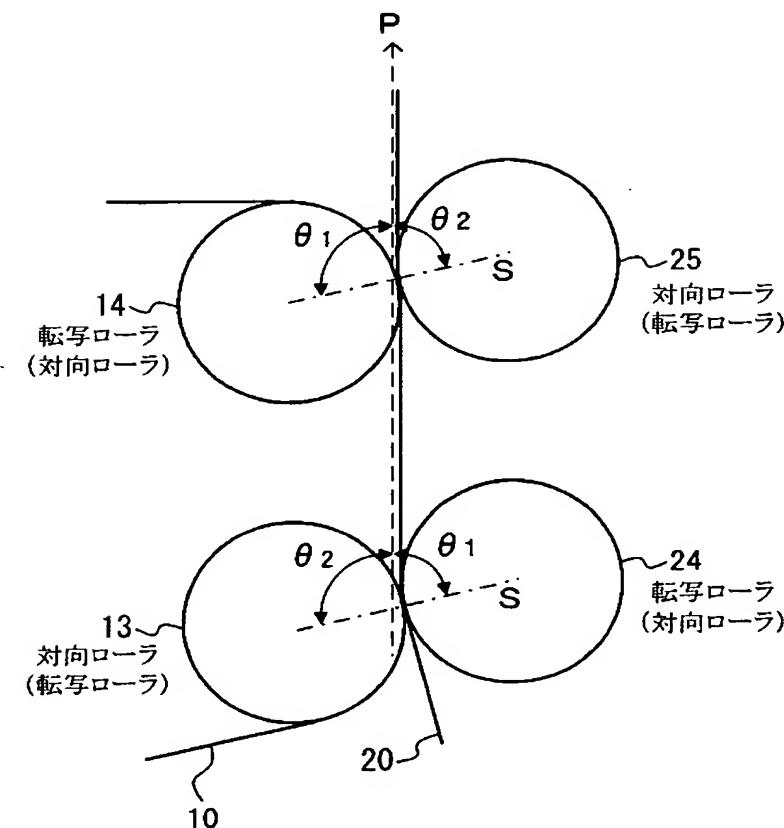
【図2】



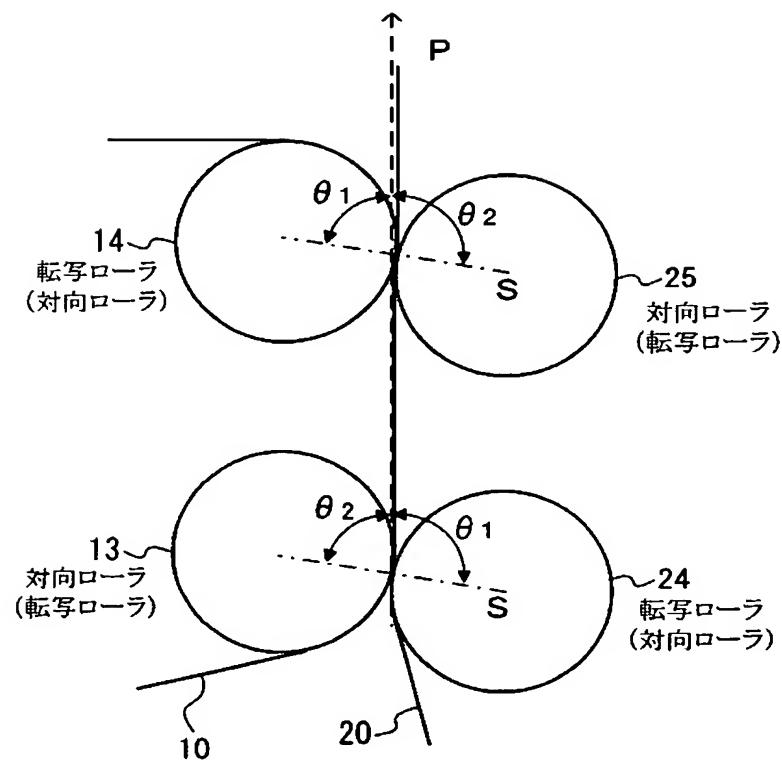
【図3】



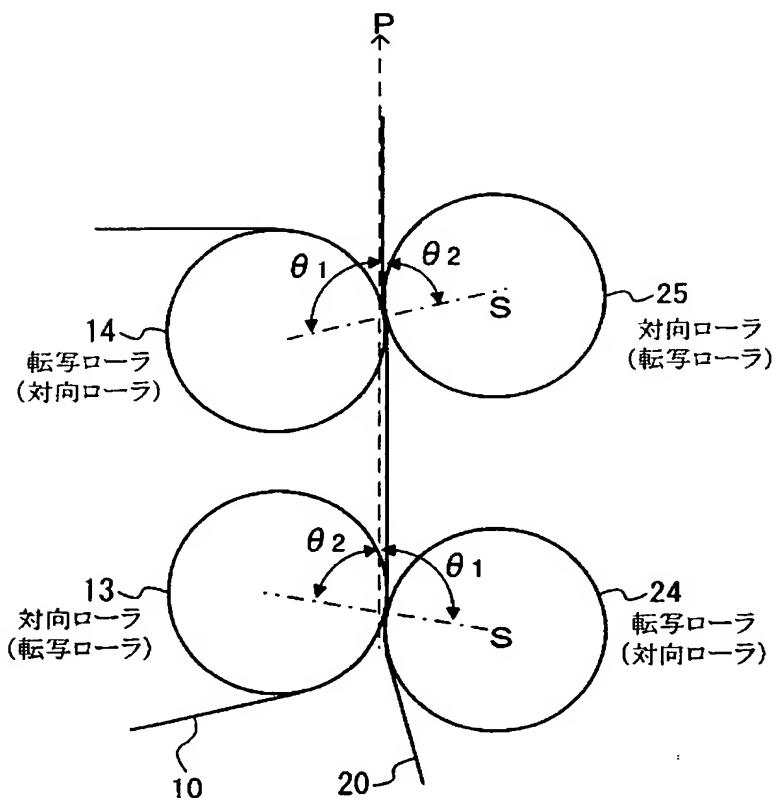
【図4】



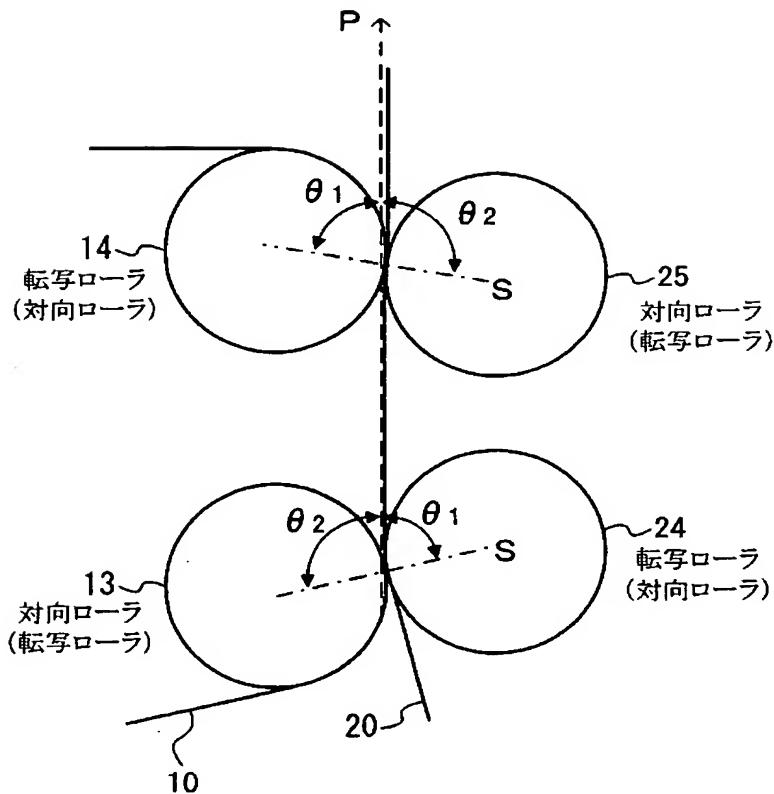
【図5】



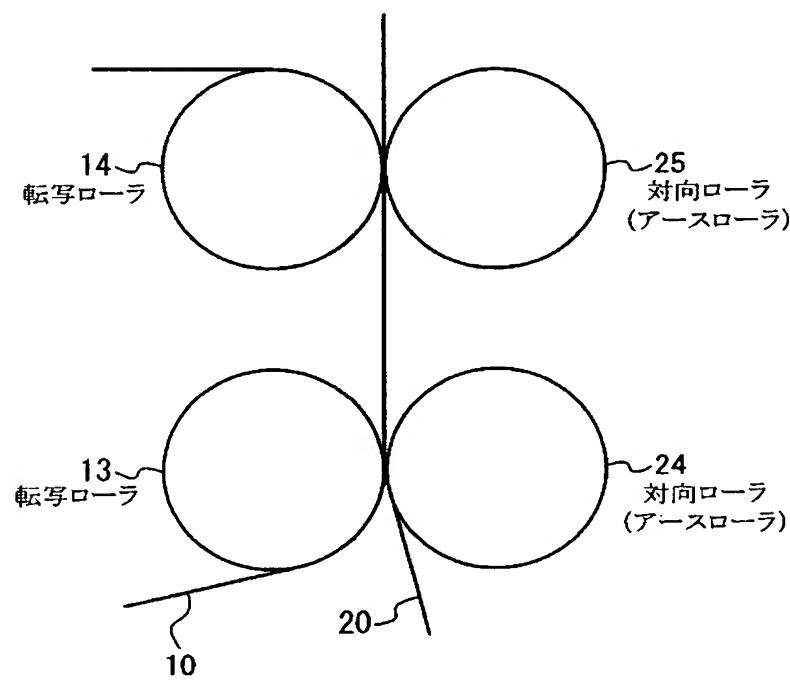
【図6】



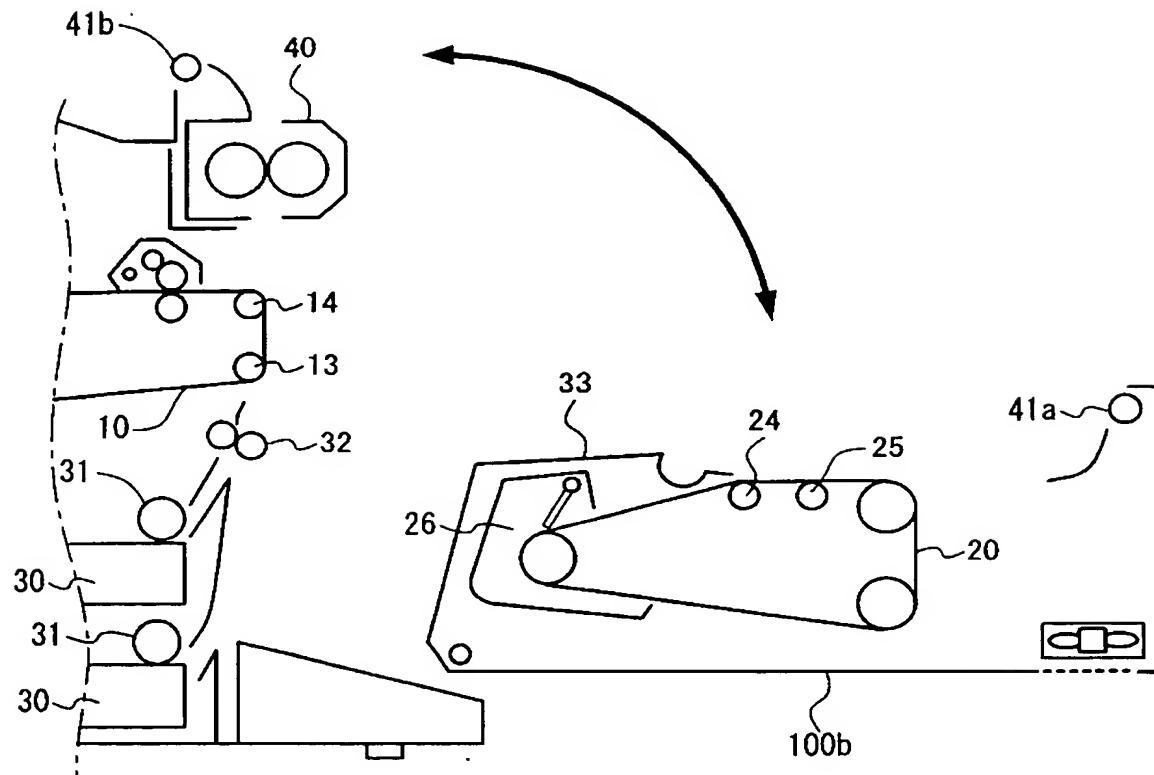
【図 7】



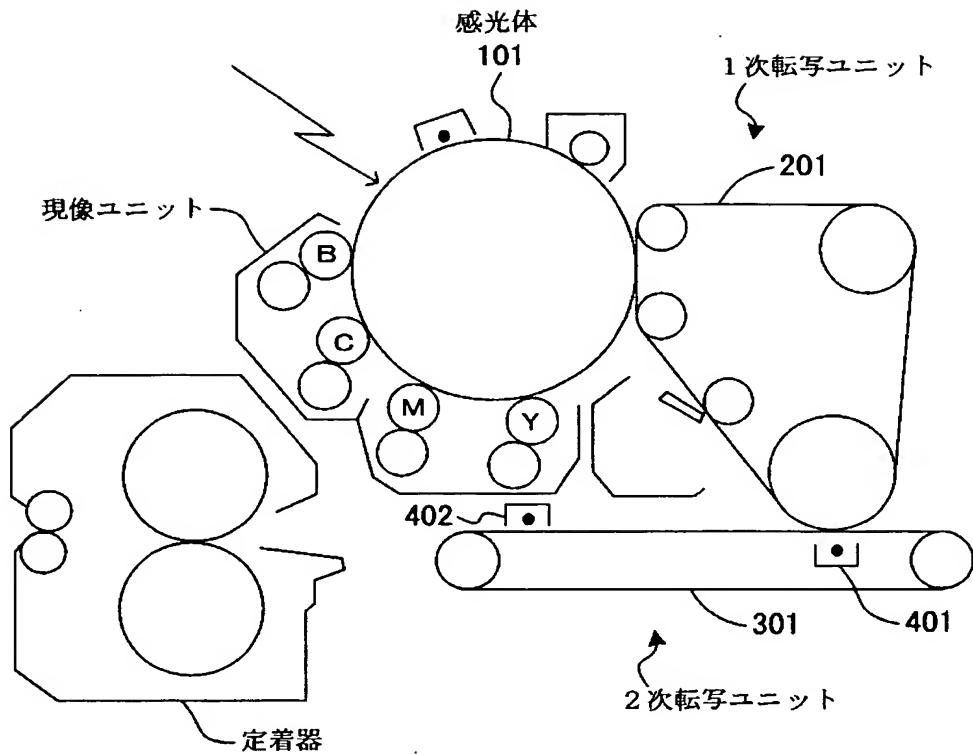
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電生成物の発生及び放電に伴うトナー飛散を、簡単な構成で低成本に防止することができる両面記録可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体ドラム1で作成したトナー像を第1中間転写ベルト10から第2中間転写ベルト20あるいは用紙の表面に転写させるための転写手段24を、第2中間転写ベルト20のループ内に接触型の転写ローラとして設ける。また、第2中間転写ベルト20に一旦転写したトナー像を用紙の裏面に転写させるための転写手段14を、第1中間転写ベルト10のループ内に接触型の転写ローラとして設ける。転写ローラ14, 24は接触型転写手段であり、転写チャージャのようにオゾンを発生させず、また、放電に伴うトナー飛散も防止できる。

【選択図】 図1

特願 2002-317947

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー